

USN 10/046,106

#5
UNIT 1742



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-056211

出 願 人

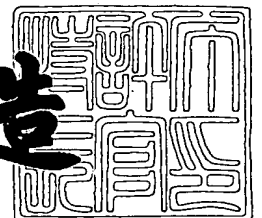
Applicant(s):

日本鋼管株式会社

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3097523

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009906451

【提出日】 平成12年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B21B 45/02
C21D 9/52

【発明の名称】 熱延鋼帯の冷却装置と、その冷却方法

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会
社内

 【氏名】 藤林 晃夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会
社内

 【氏名】 今田 貞則

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会
社内

 【氏名】 日野 善道

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会
社内

 【氏名】 簗手 徹

【特許出願人】

 【識別番号】 000004123

 【氏名又は名称】 日本鋼管株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718255

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱延鋼帯の冷却装置と、その冷却方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱延鋼帯の製造設備における最終仕上げ圧延機の後方に設けられ、所定間隔を
存して配置され熱延鋼板を搬送する複数のローラテーブルからなる鋼帯搬送路と

この鋼帯搬送路の上面側に配置され、熱延鋼板上面に対して冷却水を噴射し冷
却する上面冷却手段と、

この上面冷却手段と鋼帯搬送路を介して下面側に配置され、熱延鋼板下面に対
して冷却水を噴射し冷却する下面冷却手段とを具備し、

上面冷却手段は、鋼帯搬送路に対して昇降自在であるとともに、少なくともそ
の出側で、かつ上記ローラテーブルと相対する位置に水切りロールを備えたこと
を特徴とする熱延鋼帯の冷却装置。

【請求項 2】

上記上面冷却手段と上記下面冷却手段は、熱延鋼帯に対する面が平面状である
ことを特徴とする請求項 1 記載の熱延鋼帯の冷却装置。

【請求項 3】

熱延鋼帯の圧延ラインのランナウトテーブルにおいて、少なくとも 2 つの冷却
装置を配置し、その一方を請求項 1 および請求項 2 記載のいずれか一方の冷却装
置とすることを特徴とする熱延鋼帯の冷却装置。

【請求項 4】

上記水切りロールは、上記ローラテーブルと周速を同じに設定されることを特
徴とする請求項 1 記載の熱延鋼帯の冷却装置。

【請求項 5】

熱延鋼帯の製造設備における最終仕上げ圧延機の後方において、鋼帯の先端の
通過と同時に、先端の上下面を水切りロールとローラテーブルとでピンチする工
程と、

このピンチ工程とともに、鋼帯の上下面から冷却水を所定の条件で噴射して鋼

帯を冷却する工程と、を具備したことを特徴とする熱延鋼帯の冷却方法。

【請求項 6】

熱延鋼帯の製造設備における最終仕上げ圧延機の後方において、鋼帯の先端の通過と同時に、先端の上下面を水切りロールとローラテーブルとでピンチする工程と、

このピンチ工程とともに、鋼帯の上面にかかる流体圧と下面にかかる流体圧とがほぼ等しくなるように冷却水を噴射して鋼帯を冷却する工程と、を具備したことを特徴とする熱延鋼帯の冷却方法。

【請求項 7】

熱延鋼帯の製造設備における最終仕上げ圧延機の後方において、鋼帯の先端の通過と同時に、水切りロールを降下させて先端に当接させ、下面のローラテーブルとで、互いに同一の周速で鋼帯をピンチする工程と、

このピンチ工程とともに、鋼帯の上面にかかる流体圧と下面にかかる流体圧とがほぼ等しくなるように冷却水を噴射して鋼帯を冷却する工程と、を具備したことを特徴とする熱延鋼帯の冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱間圧延された高温鋼帯を冷却するための冷却装置と、その冷却方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、熱延鋼帯は、加熱炉においてスラブを所定温度に加熱し、加熱されたスラブを粗圧延機で所定厚みに圧延して粗バーとなし、ついでこの粗バーを複数基のスタンドからなる連続熱間仕上げ圧延機において所定の厚みの鋼帯となす。そして、この熱延鋼帯をランナウトテーブル上の冷却スタンドにおいて冷却した後、巻き取り機で巻き取ることにより製造される。

【 0 0 0 3 】

このような圧延された高温の鋼帯を連続的に冷却するランナウトの冷却装置で

は、第1に鋼帯の通板性が考慮されている。

【0004】

たとえば、鋼帯の上面冷却なすため、円管状のラミナー冷却ノズルから鋼帯搬送用の搬送ロールに対して、ローラテーブルの幅方向に亘って直線状に複数のラミナー冷却水を注水している。一方、鋼帯の下面冷却として、ローラテーブル間にスプレーノズルが設けられ、ここから冷却水を噴射する方法が一般的である。

【0005】

したがって、このような冷却形態では鋼帯の上下面の冷却が厳密には上下対称とならず、鋼帯の冷却は特に上面側は間欠的な冷却となり、急速な冷却（たとえば、板厚3mmで冷却速度200℃/s以上）はほぼ不可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら近年は、結晶粒径が細かい熱延鋼帯が、加工性に優れることと、低Cepでも強度が高いこと等から求められており、そのための急速な冷却（強冷却）が必要となっている。

【0007】

このように、熱延鋼帯に対して急速冷却を行うにあたって、従来の冷却装置では以下のような問題がある。

すなわち、鋼帯の上下面で冷却水がかかる冷却開始位置が一致しないために、材質の不均一化につながる虞れがある。また、冷却後、鋼帯の上面には冷却水が滞留し、上面側の過冷却を引き起こす。この過冷却は、長手方向において一様とならず、したがってこの方向における冷却停止温度にばらつきが生じている。さらに、幅方向についても冷却水が鋼帯端部からライン両側へ流出するので、鋼帯中央部に比べて端部が過冷却になり易く、温度停止時間がばらついていた。その結果、材質が均一にならなかった。

【0008】

そこで、鋼帯を横切るように流体を斜め方向に噴射して鋼帯上面の冷却水を排出する方法（特開平9-141322号公報）や、拘束ロールを水切りロールとして冷却水を堰き止める方法（特開平10-166023号公報）のような水切

り方法が提案されている。

【0009】

しかしながら、前者の方法によると、強冷却を行うと鋼帯上に大量の冷却水が滞留して水切り効果がほとんどない。また、後者の方法では、圧延機を出てから巻き取り機に至るまでの鋼帯先端はフリー状態で搬送されるために、鋼帯は上下動しながら波を打ったように無拘束状態で通過する。そのため、ローラテーブル上に拘束ロールを設けることは安定通板を妨げることになり、拘束ロールをランナウトの冷却装置に適用することは難しかった。また、無拘束で、振動する鋼帯先端部付近を強冷却しようとする、先端の振動をさらに悪化させて安定通板を確保することができない。

【0010】

これに対して、特開平6-328117号公報では、鋼帯の先端における冷却水の上下水量比を、下面の水量を増やすことで有効的に冷却する方法が提案されているが、冷却水量比を変えると上下面に対する冷却がアンバランスとなり、特に急速な冷却が必要な場合には材質の不均一が避けられなかった。そして、下面冷却が弱くなるので、材質的に必要な強冷却を実現することが難しかった。

【0011】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、最終仕上げ圧延機を出てから巻き取り機に至るまでのランナウトテーブルにおいて張力がかからない鋼帯を安定して強冷却する熱延鋼帯の冷却装置と、その冷却方法を提供しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、かかる問題点を解決するためになされていて、鋼帯が搬送されるランナウト上で、ローラテーブル間に下面冷却ボックスを設置し、このボックスと相対する位置に昇降可能な上面冷却ボックスを設置して鋼帯に対し上下対称に冷却水を噴射し、これらの冷却水流が合流するほぼ中心部に鋼帯を通過させ、少なくとも出側にはローラテーブルと周速度が同じとなるように同期して回転する水切りロールを昇降自在に設置し、鋼帯先端が冷却速度を通過するのと同時に水切

りロールを回転させながら下降し、同時に上面冷却ボックスも下降させて鋼帯の冷却を行う熱延鋼帯の冷却装置と、その冷却方法である。

【 0 0 1 3 】

以上のごとき冷却装置と冷却方法を採用することにより、上下対称に急速な冷却が可能となり、このオンラインの冷却によって結晶粒径の微細な熱延鋼帯の安定した製造が可能となる。

【 0 0 1 4 】

その結果、冷却装置の下流側の鋼帯上に冷却水が残留することなく過冷却を防止でき、冷却停止温度が鋼帯の幅方向と長手方向に一定となり、冷却中の上面と下面の冷却条件が全く同じとなって、冷却中の曲がりや冷却後の残留応力の発生を少なくするばかりか、鋼帯の長手方向、幅方向、厚み方向に結晶粒径がそろった均一な熱延鋼帯の安定した製造を得る。

【 0 0 1 5 】

また、鋼帯の先端が巻き取り機に巻き取られる前の張力がかからない状態においても、冷却水を張力がかかった鋼帯中央部と同じ冷却条件で注水することが可能で、材質が上下に均一で、しかも長手方向に亘って均一となり、製品の歩留まりが高く、鋼帯の品質が安定する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は、熱延鋼帯の製造設備を概略的に示し、図 2 は、第 1 の冷却装置を概略的に示す。

【 0 0 1 7 】

粗圧延機で圧延された粗バー 1 は鋼帯搬送路をなすローラテーブル上を搬送されて、連続的に 7 つの連続仕上げ圧延機 2 で所定の厚みまで圧延された後、最終仕上げ圧延機 2 E の後方のランナウトテーブル 3 に導かれる。このランナウトテーブル 3 のほとんど大部分は冷却装置を構成していて、ここで冷却されたあと、巻き取り機 4 で巻き取られ、熱延コイルとなる。

【 0 0 1 8 】

このランナウトテーブル 3 の上流側には第 1 の冷却装置 5 が配置され、この下流側には第 2 の冷却装置 6 が配置される。

【 0 0 1 9 】

上記第 1 の冷却装置 5 は、最終仕上げ圧延機 2 E の後方約 1 0 m の位置から約 2 5 m の位置に亘って設けられていて、後述するように構成される。

【 0 0 2 0 】

上記第 2 の冷却装置 6 は、上記第 1 の冷却装置 5 の下流側に、約 7 0 m に亘って設置されていて、ランナウトテーブル 3 の上部側に所定のピッチで配置される複数の円管ラミナーノズル 7 と、下面側で鋼帯搬送用のローラテーブル 1 2 間に配置される市販の複数のスプレーノズル 8 からなっている。

【 0 0 2 1 】

さらに、最終仕上げ圧延機 2 E と第 1 の冷却装置 5 との間には、鋼板温度計 9 および γ 線の板厚計 1 0 が設置されている。

【 0 0 2 2 】

このランナウトテーブル 3 に沿って配置される第 1, 第 2 の冷却装置 5, 6 は、強冷却が必要な鋼種については第 1 の冷却装置 5 で圧延直後の急速冷却処理を行い、続いて所定の巻き取り温度で巻き取られるように後方にある第 2 の冷却装置 6 で冷却処理を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また、強冷却が必要でない鋼帯については、第 1 の冷却装置 5 の急速冷却の作動を停止して、従来型の緩冷却である第 2 の冷却装置 6 のみでの冷却処理をなすことができ、材料としての鋼帯の作り分けが可能である。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、第 1 の冷却装置 5 の配置スペース内において、長手方向に約 8 0 0 m m ピッチで、直径 3 5 0 m m の鋼帯搬送路を形成するローラテーブル 1 1 が配置されている。すなわち、これらローラテーブル 1 1 は鋼帯の下面側に位置している。

【 0 0 2 5 】

そして、これらローラテーブル 1 1 の相互間に、下面冷却手段をなす、長さ約

4 3 0 mm、幅約 1 8 6 0 mm の下面冷却ボックス 1 2 が設けられている。この下面冷却ボックス 1 2 は、装置の長手方向に沿って、合計 1 2 台が配置されていて、第 1 の冷却装置 5 として延べ約 5 1 6 0 mm の長さに亘って設けられることになる。そして、この下面冷却ボックス 1 2 端面と冷却される鋼帯 1 3 下面との距離は、約 5 0 mm に設定されている。

【 0 0 2 6 】

一方、第 1 の冷却装置 5 における鋼帯 1 3 の上面側には、下面冷却ボックス 1 2 と相対する位置に、かつ全く同じ長さと同幅寸法に設定された上面冷却手段をなす上面冷却ボックス 1 4 が、下面冷却ボックス 1 2 と同じ数だけ配置されている。

【 0 0 2 7 】

上面冷却ボックス 1 4 はフレーム 1 8 に支持されており、このフレームの上面冷却ボックス 1 4 出側には水切りロール 1 6 が取付けられる。そして、フレーム 1 8 には空気シリンダー 1 5 が連結されていて、これらで上部冷却ブロック 2 0 が構成される。

【 0 0 2 8 】

上記空気シリンダー 1 5 の作用によって、鋼帯 1 3 上面と上面冷却ボックス 1 4 端面との距離を、下面冷却ボックス 1 2 端面と鋼帯 1 3 下面との距離に等しくなるように、上面冷却ボックス 1 4 の設置高さの調整をできるようになっている。

【 0 0 2 9 】

また、第 1 の冷却装置 5 が作用しない非冷却時は、鋼帯の先端が通過するのタイミングを合わせて空気シリンダー 1 5 が作動し、上面冷却ボックス 1 4 と水切りロール 1 6 をライン上方約 5 0 0 mm の位置まで上昇させ、これらを鋼帯 1 3 から退避するようになっている。通常の、鋼帯 1 3 に対する冷却作用時には上下両面冷却ボックス 1 4、1 2 間の距離が、鋼帯 1 3 の板厚 + 1 0 0 mm となるように設定されている。

【 0 0 3 0 】

上記水切りロール 1 6 は、ローラテーブル 1 1 に相対する位置にあつて、直径

2 0 0 m m の回転駆動されるロールであり、その回転は下面ローラテーブル 1 1 の周速と同一となるように制御される。

【 0 0 3 1 】

この実施の形態では、上面冷却ボックス 1 4 と水切りロール 1 6 が同時に移動するように設定したが、より冷却の応答性を上げるためには、鋼帯 1 3 の先端通過と連動して、上流側の上部冷却ブロック 2 0 から順次作動して、それぞれの水切りロール 1 6 と上面冷却ボックス 1 4 の下降を開始することが望ましく、そのために上面冷却ボックス 1 4 と水切りロール 1 6 を互いに独立して昇降可能としてもよい。

【 0 0 3 2 】

上下面冷却ボックス 1 4 , 1 2 の鋼帯 1 3 に相対する端面は、板厚が 1 6 m m の鋼板が用いられている。この鋼板には所定口径のノズル孔が、所定の間隔で千鳥状に設けられている。これらのノズル孔から供給される冷却水は柱状のラミナ一流となり、少なくともその上流側の衝突点は上下で対称となるように上下面冷却ボックス 1 4 , 1 2 の位置が合せられている。

【 0 0 3 3 】

さらに、通板性安定のために、鋼帯 1 3 下面については下面冷却ボックス 1 2 とローラテーブル 1 1 との間に、かつ鋼帯 1 3 上面については上面冷却ボックス 1 4 相互間に、いわゆるスノコ状のガイド 1 7 が設けられていて、特に鋼帯 1 3 の先端が各隙間に引っ掛かることのないように工夫されている。

【 0 0 3 4 】

また、これらスノコ状ガイド 1 7 では鋼帯 1 3 と接する虞れがある面は有機樹脂膜で覆われ、鋼帯と接触しても鋼帯には疵が発生しないような工夫がなされている。この有機樹脂膜の材質は、鋼帯に疵が発生しないように鋼帯よりも柔らかく、高温の鋼帯が通過する際に受ける輻射熱で温度が上昇しても強度が保たれるような耐熱の材料が好ましい。

【 0 0 3 5 】

なお、第 1 の冷却装置 5 から冷却水を噴射しない場合において、この面が高温にならないように冷却水を鋼帯に届かない範囲で冷却水を噴射しておくことが効

果的である。また、望ましくは水切りロール 1 6 も同様の樹脂材でロール表面がコーティングされており、疵の発生を抑制する工夫がなされている。

【 0 0 3 6 】

つぎに、熱延鋼帯 1 3 に対する冷却工程について説明する。

最終仕上げ圧延機 2 E から搬出された熱延鋼帯 1 3 の先端が第 1 の冷却装置 5 を通過するのと同時に、対応する位置の上部冷却ブロック 2 0 が作動して上面冷却ボックス 1 4 と水切りロール 1 6 を下降させる。そして、下降した上面冷却ボックス 1 4 およびこのボックスと対応する位置の下面冷却ボックス 1 2 から冷却水が噴射される。

【 0 0 3 7 】

このような工程の設定は、鋼帯の先端が通過する以前に上下面冷却ボックス 1 4, 1 2 から冷却水を噴射すると、冷却水が鋼帯先端に対する通過の抵抗となり、先端の通板性を阻害する虞れがあることによる。

【 0 0 3 8 】

鋼帯 1 3 の先端が一旦通過した後は、上面冷却ボックス 1 4 から噴射される冷却水の圧力と、下面冷却ボックス 1 2 から噴射される冷却水の圧力とのバランスによって、鋼帯 1 3 のパスラインが一定に保たれる。したがって、鋼帯 1 3 に対して張力がかからない状態であっても、鋼帯 1 3 の通板性が安定することになり、鋼帯 1 3 に対する均一な強冷却が施される。

【 0 0 3 9 】

なお、鋼帯 1 3 先端が第 1 の冷却装置 5 に入ってこの先端と対応する上下面冷却ボックス 1 4, 1 2 から冷却水を噴射するが、このとき上面冷却ボックス 1 4 を上昇位置に保持したままでもよい。そして、通板性が安定した段階で上面冷却ボックス 1 4 と水切りロール 1 6 を降下させても、既に通過した鋼帯部分およびこれから通過しようとする鋼帯部分の通板性に悪影響を及ぼすことはない。

【 0 0 4 0 】

ただし、水切りロール 1 6 の降下中においては、ローラテーブル 1 1 と水切りロール 1 6 の周速を好ましくは圧延速度よりも若干速くしたほうが、圧延機から冷却装置間の鋼帯のたるみ発生を防止して安定した通板性を確保できる。

【0041】

そして、水切りロール16が完全に降下し、鋼帯13を水切りロール16とローラテーブル11によってピンチした状態で鋼帯13に一定の張力が働くようにこれらの回転を制御すれば、ロール16と鋼帯13とのスリップによる疵の発生防止に有効となる。

【0042】

第1の冷却装置5を構成する上下面冷却ボックス14、12と鋼帯13との距離を、ここでは5.0mmに設定したが、これは以下のような理由による。

すなわち、冷却手段と鋼帯との距離をより離間すれば、冷却水の勢いが鋼帯と冷却手段との間に存在する流体（冷却水）によって吸収されてしまい弱まる。逆に、冷却手段と鋼帯との距離をより接近させれば、冷却水の勢いが強まるために鋼帯は上面から噴射される冷却水から受ける面圧と下面から受ける面圧とがバランスする位置を通過して、鋼帯の振動や片寄った走行を矯正しセンタリングする効果が働く。

【0043】

通常、流体が鋼帯に作用する圧力が $0.01 \sim 0.2 \text{ Kg/cm}^2$ G程度あれば、上述のセンタリング効果が期待できる。このとき、ラミナー状の冷却水が鋼帯に到達し、鋼帯を冷却するためには冷却手段と鋼帯との距離をあまり離すことができない。

【0044】

この距離は、ラミナー流のノズル出口の直径が2～5mm程度であれば30～100mmが好ましい。たとえば、100mm以上では冷却水流の勢いが弱まり強冷却が不可能になる。逆に、30mm以下に近づき過ぎると、冷却水が行き場がなくなり良好な水流が得難くなる。したがって、急速冷却が不可能となり、あるいは冷却水の流れが鋼帯の中央部と端部とで大きく異なって冷却ムラが発生する。

【0045】

なお、以上の条件は冷却手段の構成によって異なってくるので、上記の限りではないが、流体が鋼帯に作用する力が $0.01 \sim 0.2 \text{ Kg/cm}^2$ G程度と

なるようにして、鋼帯幅方向の冷却を均一となす冷却水の諸噴射条件を決定すればよい。

【 0 0 4 6 】

さらに、通板性を安定させるために、第 1 の冷却装置 5 の入側にも、冷却装置出側に設けたのと同じ昇降可能な水切りロール 1 6 をさらにもう 1 組設けて、入側の通板安定性確保を図ってもよい。ただし、鋼帯の搬送速度が速いので、入り側の水切りロール 1 6 は冷却水の漏出を防止する効果よりも、むしろ通板安定性への寄与が大きい。

【 0 0 4 7 】

以上の設備において、仕上げ板幅が 1 5 0 0 m m で、仕上げ板厚が 3 m m の鋼帯をスレディング速度 6 5 0 m p m、加速率 9 m p m / s で加速し、最大 1 2 0 0 m p m まで加速後、減速して 6 5 0 m p m で鋼帯後端を尻抜けさせた。

【 0 0 4 8 】

鋼帯の加速時は、第 1 の冷却装置 5 と第 2 の冷却装置 6 の水量を増加することで、巻き取り温度が一定となる制御を行った。そのとき、鋼帯は先端から後端まで安定して各冷却装置 5、6 を通過し、所定の冷却が行われた。しかも、各冷却装置 5、6 の前後に冷却水の漏出はなく、また疵の発生もなかった。

【 0 0 4 9 】

その結果、ほぼ先端から後端まで結晶粒径が微細で一定した熱延鋼帯を安定して製造できた。巻き取り温度の変動が先端から後端までで 1 5 ℃ 以内であり、安定した冷却が実現された。各温度計の実測値から鋼帯 1 3 の冷却速度を推定すると、第 1 の冷却装置 5 では 5 0 0 ℃ / s の急速冷却が実現することとなる。

【 0 0 5 0 】

(比較例)

比較例として、第 1 の実施の形態と同様の圧延設備で仕上げ板厚 3 m m の熱延鋼帯を圧延し、そのあと以上述べた第 2 の冷却装置 6 で安定通板を妨げない範囲で最大流量の冷却を行った場合を説明する。

【 0 0 5 1 】

仕上げ板厚 3 m m の鋼帯をスレディング速度 6 5 0 m p m、加速率 9 m p m

／sで加速し、最大1200m p mまで加速後、減速して650m p mで鋼帯後端を尻抜けさせた。このとき、第2の冷却装置6のみで安定通板が可能な範囲で、かつ最大の冷却水量で冷却を施す、急速冷却をなした。

【0052】

その冷却速度は70℃／sであり、特に鋼帯の上面と下面で、その結晶粒径のバラツキが大きく、また先端から後端にかけてバラツキがみられた。結果として、この鋼帯は先端部と後端部のそれぞれ70mが所定の材質が得られず切り捨てられることとなり、歩留まりが落ちた。

【0053】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、以下の効果を奏する。

【0054】

(1) 鋼帯の先端から後端に至るまで均一な冷却条件で冷却でき、特に長手方向と幅方向とで冷却停止温度が一定となるので、品質が安定する。それによってもって、先端部の切捨て代が少なくなり歩留まりが高い。

【0055】

(2) 鋼帯が無張力の状態で冷却装置を通過しても、鋼帯の走行が安定しているので、詰まりや操業停止のトラブルが少ない。

【0056】

(3) 鋼帯先端が巻き取り機に巻き取られるまでの鋼帯の通板が不安定の状態においても、冷却装置内での通板性が安定し、材質が一定してコイルの歩留まりが高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態を示す、圧延設備の概略の構成図。

【図2】

同実施の形態の、第1の冷却装置の概略の構成図。

【符号の説明】

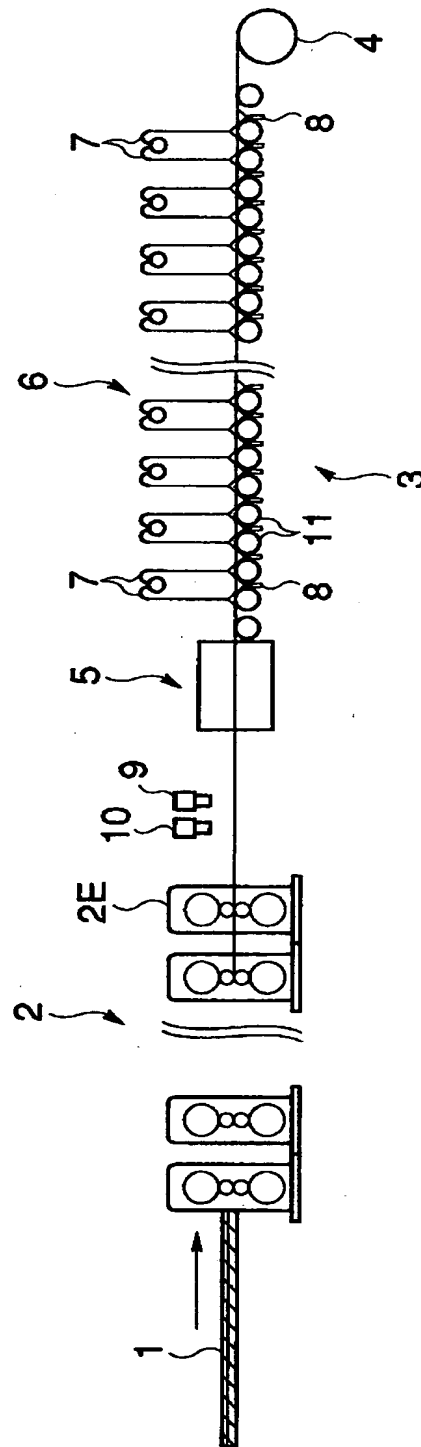
2E…最終仕上げ圧延機、

- 5…第 1 の冷却装置、
- 6…第 2 の冷却装置、
- 1 2…下面冷却ボックス、
- 1 4…上面冷却ボックス、
- 1 1…ローラテーブル、
- 1 6…水切りロール。

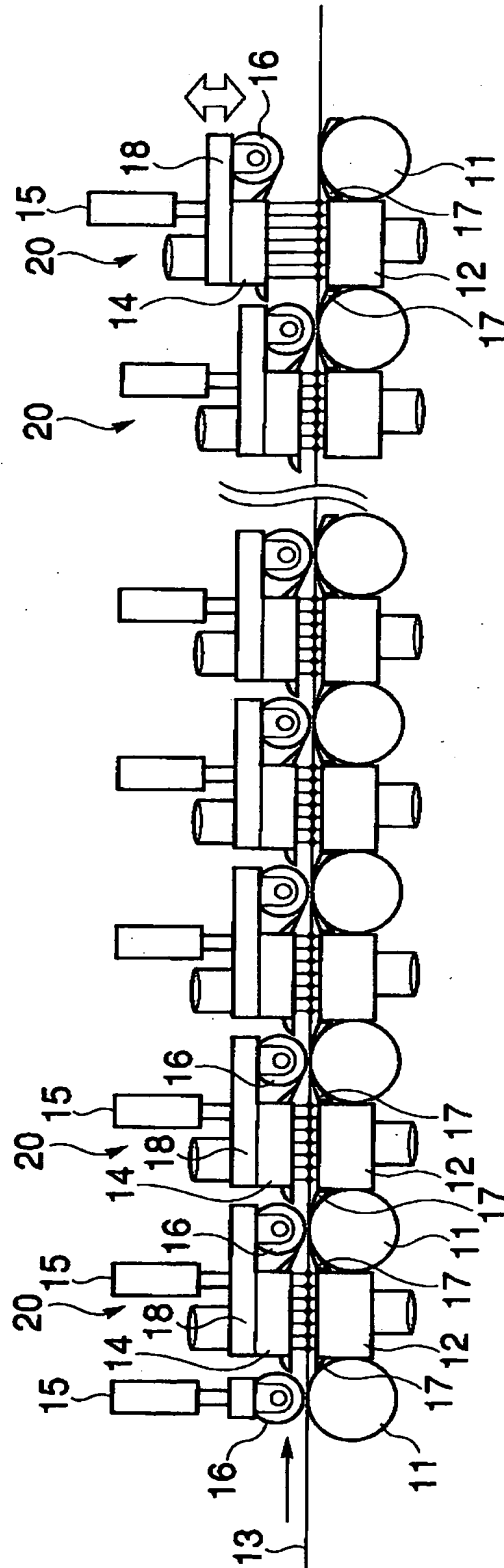
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、最終仕上げ圧延機を出てから巻き取り機に至るまでのランナウトテーブルにおいて張力がかからない鋼帯をも安定して強冷却する熱延鋼帯の冷却装置と、その冷却方法を提供しようとするものである。

【解決手段】 鋼帯が搬送されるランナウト 3 上で、ローラテーブル 1 1 間に下面冷却ボックス 1 2 を設置し、このボックスと相対する位置にライン上から昇降可能な上面冷却ボックス 1 4 を設置し、鋼帯に対し上下対称に冷却水を噴射し、これら上下部からくる冷却水流が合流するほぼ中心部に鋼帯を通過させ、少なくとも出側にはテーブルロールと周速度が同じに回転する水切りロール 1 6 を昇降自在に設置し、鋼帯先端が冷却速度を通過するのと同時に水切りロールを回転させながら下降させ、同時に上面冷却ボックスも下降させて鋼帯の冷却を行う。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004123]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
氏 名 日本鋼管株式会社